


# TWO-WAVELENGTH DIFFRACTIVE OPTICAL DEVICE, TWO- WAVELENGTH LIGHT SOURCE DEVICE AND OPTICAL HEAD DEVICE

Patent number: JP2002062415  
Publication date: 2002-02-28  
Inventor: GOTO RYUICHIRO  
Applicant: ASAHI GLASS CO LTD  
Classification:  
- international: G02B5/18; G11B7/125; G11B7/135; H01S5/022; H01S5/40  
- european:  
Application number: JP20000248847 20000818  
Priority number(s):

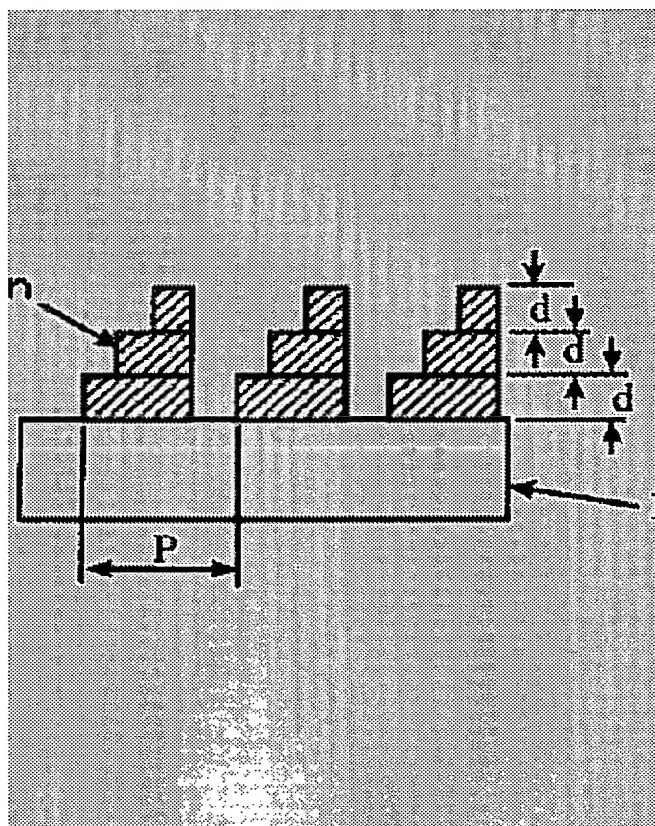
Also published as:

 JP2002062415 (A)

## Abstract of JP2002062415

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a two-wavelength diffractive optical device having high transmittance and high diffraction efficiency in which stair-like steps in a smaller number of steps than a conventional pseudo-blazed diffraction grating are formed where light at the wavelength  $\lambda_1$  and light at the wavelength  $\lambda_2$  ( $\lambda_2 < \lambda_1$ ) enters, and to provide a device in which stable recording and reproducing of information can be performed with good S/N and a smaller number of parts by mounting the above device on an optical head device.

**SOLUTION:** The two-wavelength diffractive optical device 1 consists of a pseudo-blazed diffraction grating having stair-like steps of N steps (N is 2, 3, or 4) with the optical path difference R caused by the height d of one step in the stair-like steps satisfying the relation of  $(N-1)\lambda_2/N < R < \lambda_1$ . The obtained device is combined with a two-wavelength semiconductor laser having the position of light emission point different from that of the device and mounted on an optical head device.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-62415  
(P2002-62415A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) IntCl'	識別記号	F I	テームト (参考)
G 0 2 B	5/18	G 0 2 B 5/18	2 H 0 4 9
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B 7/125	A 5 D 1 1 9
	7/135	7/135	A 5 F 0 7 3
			Z
H 0 1 S	5/022	H 0 1 S 5/022	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-248847 (P2000-248847)

(22) 出願日 平成12年8月18日 (2000.8.18)

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72) 発明者 後藤 龍一郎

福島県郡山市持池台1-8 郡山西部第二

工業団地 旭硝子郡山電材株式会社内

Fターム (参考) 2H049 AA37 AA45 AA50 AA57 AA63  
AA65

5D119 AA04 AA38 AA41 AA43 BA01

CA16 EA02 EC45 EC47 FA05

FA08 JA11 JA22 JA26 JA27

KA02

5F073 AA65 AA67 AB06 AB21 AB25

AB27 BA05 EA29 FA06

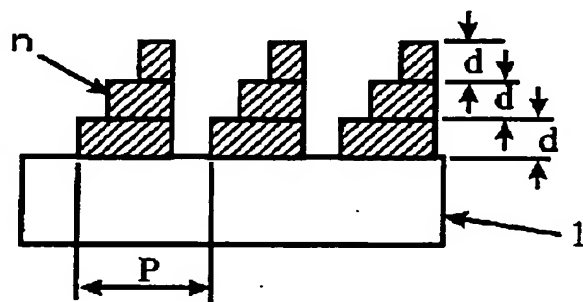
(54) 【発明の名称】 2波長用回折光学素子、2波長光源装置および光ヘッド装置

## (57) 【要約】

【課題】 波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$  (ただし $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の光が入射する、従来の擬似ブレースド回折格子よりも少ない段数の階段状ステップで、高い透過率と高い回折効率の2波長用回折光学素子を得て、この素子を光ヘッド装置に搭載し、少ない部品点数でS/Nのよい安定した情報の記録・再生ができる装置とする。

【解決手段】 N段 (ただしNは2、3または4) の階段状ステップを有する擬似ブレースド回折格子であって、階段状ステップの1つの段差dに基づく光路差Rが、

$(N-1) \lambda_2 / N < R < \lambda_1$  の関係を満たす2波長用回折光学素子1を得て、この素子と発光点位置が異なる2波長用半導体レーザとを組み合わせて光ヘッド装置に搭載する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ （ただし $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の光を透過する2波長用回折光学素子であって、前記2波長用回折光学素子は、N段（ただしNは2、3または4）の階段状ステップを有する擬似ブレースト回折格子であり、前記階段状ステップの1つの段差に基づく光路差Rが、 $(N-1) \times \lambda_2 / N < R < \lambda_1$ の関係を満たすことを特徴とする2波長用回折光学素子。

【請求項2】波長 $\lambda_1$ が630～670nmの範囲の値を、波長 $\lambda_2$ が770～810nmの範囲の値を採る請求項1に記載の2波長用回折光学素子。

【請求項3】波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ （ただし $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の光を異なる発光点から出射する2波長用半導体レーザと、波長 $\lambda_1$ および波長 $\lambda_2$ の光を透過する2波長用回折光学素子とを備える2波長光源装置であって、前記2波長用回折光学素子は請求項1または2に記載の2波長用回折光学素子であり、かつ前記2波長用半導体レーザから出射された波長 $\lambda_1$ および波長 $\lambda_2$ の2つの光が前記2波長用回折光学素子を透過することにより、2つの光のそれぞれ光軸が一致するように構成されている2波長光源装置。

【請求項4】波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ （ただし $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の光を出射する2波長用半導体レーザと、前記2波長用半導体レーザからの出射光を光記録媒体に集光する対物レンズと、集光されて光記録媒体の情報記録面で反射した反射光を受光する光検出器とを備える、光記録媒体の情報の記録・再生を行う光ヘッド装置であって、請求項1または2に記載の2波長用回折光学素子が前記2波長用半導体レーザと前記対物レンズとの間の光路中、または前記光検出器と前記対物レンズとの間の光路中に設置されている光ヘッド装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2波長用回折光学素子、2波長光源装置および光ヘッド装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】CDやDVDなどの光ディスクを用いた光記録媒体（以下、光ディスクと記す）の情報を記録・再生する光ヘッド装置において、波長790nmの半導体レーザと波長650nmの半導体レーザをその発光点間隔を、100～300 $\mu$ m隔てて配置し構成した2波長用半導体レーザを1つの光源ユニット内に配置することにより、発光点の位置精度が高く安定した光ヘッド装置が得られる。また、部品点数を削減して光ヘッド装置の小型化・軽量化が図られ、光学系の設計を簡略化できるなどの利点があるため、小型化・軽量化に対し種々の光ヘッド装置の構成が提案されている。

【0003】例えば、図5（a）、図5（b）において、2波長用半導体レーザ2の波長650nmの発光点2Aおよび波長790nmの発光点2Bからの出射光

は、コリメートレンズ4により平行光とされ、対物レンズ3により光ディスク5の情報記録面上に集光された後、反射される。この反射光はビームスプリッタ6を介して光検出器の受光面へ導かれ、光ディスク上の情報が電気信号に変換される。すなわち、図5（a）に示すように、波長650nmの半導体レーザの発光点2Aからの出射光は光検出器7Aに集光される。一方、波長790nmの半導体レーザ（図5（b））の発光点2Bからの出射光は光検出器7Bの受光面に集光される。

【0004】図5（a）、図5（b）に示すように、半導体レーザの発光点2Aと2Bとが距離を隔てて存在する場合、発光点2Aと2Bとの間隔の大きさに応じて光検出器7Aと7Bとを離す必要があった。そのため、光検出器およびそれに付随する電気信号処理回路が複雑になる問題があった。また、光検出器7Aと7Bのそれぞれの受光面を単一化する（合わせて1枚のものとする）場合、光検出器が大型化し、また応答速度が低下する問題があった。この大型化の問題に対して、波長 $\lambda_1$ の光を透過し、波長 $\lambda_2$ の光を偏向させる光学素子を用いることで、異なる発光点から出射した光を、光検出器の受光面の面積を増大させずに同一の光検出器に集光できる。

【0005】上記の光学素子とは回折格子のことである。例えば、図1において、擬似ブレースト回折格子の階段状ステップの段差dに基づく光路差を波長 $\lambda_1 = 650$ nmの整数倍にする。この場合には、波長 $\lambda_2 = 790$ nmに対しては光路差が波長 $\lambda_2$ の整数倍にならないことを利用し、波長 $\lambda_1$ の光は透過させるが波長 $\lambda_2$ の光は回折させることができる。上記の光学素子を光ヘッド装置に組み込み、異なる発光点から出射した2つの光のうち、波長 $\lambda_1$ の光は回折せず直進的に透過させ、波長 $\lambda_2$ の光は回折させることで、波長 $\lambda_2$ の光の光軸を波長 $\lambda_1$ の光の光軸に一致させる。この光軸の一致により、光検出器の面積を増大させずに同一の光検出器に2つの光を集光できる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記の回折の原理に基き波長 $\lambda_2$ の光に対する回折効率を60%以上にするためには、ステップ数を5～7段と大きくする必要があった。したがって、総段差が大きくなり、格子の加工形状も複雑であるため、格子側壁（格子の段差方向の面）の影響により波長 $\lambda_1$ の光の透過効率と波長 $\lambda_2$ の光の回折効率がともに低下して、これらの効率をともに歩留よく安定して60%以上とすることが困難であった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ （ただし $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の光を透過する2波長用回折光学素子であって、前記2波長用回折光学素子は、

N段（ただしNは2、3または4）の階段状ステップを有する擬似ブレード回折格子であり、前記階段状ステップの1つの段差に基づく光路差Rが、 $(N-1) \times \lambda_2 / N < R < \lambda_1$  の関係を満たすことを特徴とする2波長用回折光学素子を提供する。

【0008】また、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ （ただし $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の光を異なる発光点から出射する2波長用半導体レーザと、波長 $\lambda_1$ および波長 $\lambda_2$ の光を透過する2波長用回折光学素子とを備える2波長光源装置であって、前記2波長用回折光学素子は上記の2波長用回折光学素子であり、かつ前記2波長用半導体レーザから出射された波長 $\lambda_1$ および波長 $\lambda_2$ の2つの光が前記2波長用回折光学素子を透過することにより、2つの光のそれぞれ光軸が一致するように構成されている2波長光源装置を提供する。

【0009】また、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ （ただし $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の光を出射する2波長用半導体レーザと、前記2波長用半導体レーザからの出射光を光記録媒体に集光する対物レンズと、集光されて光記録媒体の情報記録面で反射した反射光を受光する光検出器とを備える、光記録媒体の情報の記録・再生を行う光ヘッド装置であって、上記の2波長用回折光学素子が前記2波長用半導体レーザと前記対物レンズとの間の光路中、または前記光検出器と前記対物レンズとの間の光路中に設置されている光ヘッド装置を提供する。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の2波長用回折光学素子は、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ （ただし $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の光を透過する2波長用回折光学素子であり、N段（ただしNは2、3または4）の階段状ステップを有する擬似ブレード回折格子である。擬似ブレード回折格子とは、ブレード回折格子の鋸歯形状の斜辺部分を階段で置き換えたものであり、階段の段差はすべて等しい。また、N段の階段状ステップとは、階段の段差の数がN-1のときの段数の階段状ステップを意味する。すなわち、段差の数に1を加えた数を段数とする。そして、2波長用回折光学素子の階段状ステップの段差に基づく光路差Rが、 $(N-1) \times \lambda_2 / N < R < \lambda_1$  の関係を満たすようにする。

【0011】使用される波長は通常は半導体レーザにより決まる。短い方の波長 $\lambda_1$ は2種類あって、405nmを中心とする波長帯と650nmを中心とする波長帯が典型的である。 $\lambda_1$ が405nmを中心とする波長帯であるときには、長い方の波長 $\lambda_2$ は650、780または790nmを中心とする波長帯が典型的である。 $\lambda_1$ が650nmを中心とする波長帯であるときには、長い方の波長 $\lambda_2$ は790nmを中心とする波長帯が典型的である。

【0012】すなわち、波長 $\lambda_1$ として385～425nmの範囲の値を採るときは、波長 $\lambda_2$ として630～

650nmの範囲の値、または760～810nmの範囲の値を採ることができる。波長 $\lambda_1$ として630～670nmの値を採るときは、波長 $\lambda_2$ として770～810nmの値を採ることができる。

【0013】本発明の2波長用回折光学素子には、例えば、DVD系の波長 $\lambda_1 = 650$ nmの光およびCD系の波長 $\lambda_2 = 790$ nmの光とが入射する。図1に示す2波長用回折光学素子1は、段数N=4の階段状ステップを有する、擬似ブレード回折格子である。擬似ブレード回折格子に加工された光学材料は、屈折率nを有する。擬似ブレード回折格子の格子は周期的で、格子ピッチがPであり、かつ回折格子を上から平面的に見たときの格子は直線状である。また図1では、階段状ステップの格子ピッチP方向の全てのステップ幅は同じであるが、ステップ幅はこれに限定されない。

【0014】光路差Rは、 $(N-1) \times \lambda_2 / N < R < \lambda_1$  の関係を満たす。したがって光路差Rが $\lambda_1$ に近くなり、回折格子を波長 $\lambda_1$ の光が透過すると、波長 $\lambda_1$ の光には位相変化が少なく、高い透過率となる。また、光路差Rが $(N-1) \times \lambda_2 / N$ に近くなり、回折格子を波長 $\lambda_2$ の光が透過すると、回折格子は段数Nの擬似ブレード回折格子として機能し、格子ピッチPによって決まる特定の角度の方向に、波長 $\lambda_2$ の光は高い回折効率で回折される。ここで、格子ピッチPを $\lambda_2 / \sin \theta_1$ に等しくすることにより、波長 $\lambda_2$ の入射光の回折角は $\theta_1$ となる。

【0015】Nを2、3または4とすると、擬似ブレード回折格子は波長 $\lambda_1$ の光に対する透過率と波長 $\lambda_2$ の光に対する回折効率が、使用に適する大きさととなる。特にN=4のときは、透過率と回折効率がともに高く、光の利用効率が高くなり好ましい。Nが1であると、階段状ステップを形成しない。またNが5以上であると波長 $\lambda_1$ の光に対する透過率は高くなるが、波長 $\lambda_2$ の光に対する回折効率は、格子側壁（格子の段差方向の面）の面積が増加して、格子側壁と光との相互作用の影響で低くなり、光の利用効率が低く不適当である。

【0016】この擬似ブレード回折格子の作製法として、例えば基板上に光学材料を所定の厚さにコートした後エッチング法により段差を形成してもよいし、基板を直接エッチング法によりして形成してもよい。さらに擬似ブレード形状に形成された金型を用いて基板をプレス加工してもよい。

【0017】また基板上にコートされ、エッチングされる光学材料として、SiO<sub>2</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜、SiON膜などがあり、被コート基板として、ガラス基板や石英基板など複屈折性を有しない材料が使用できる。エッチング法により加工される基板（光学材料）として、合成石英など効率良くエッチングできる材料が使用できる。特に合成石英は、不純物が少なく光学的特性が優れ、また安定性がよく好ましい。波長 $\lambda_1$ として630～670

nmの値を採り、波長 $\lambda_1$ として770～810nmの値を採ると、加工される段数に対し、光の回折効率と透過効率が高くなり好ましい。

【0018】つぎに本発明の、2波長用回折光学素子を用いた2波長光源装置について説明する。本発明においては、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ の光を異なる発光点から出射する2波長用半導体レーザと、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ の光を透過する2波長用回折光学素子とを備える2波長光源装置である。2波長用回折光学素子は、上記の光学素子を使用するところに特徴があり、出射された波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ の光が2波長用回折光学素子を透過することにより、波長 $\lambda_2$ の光は高い回折効率で回折され波長 $\lambda_1$ の光は直進して、2つの光のそれぞれ光軸が一致される。

【0019】図2において、発光点2Bから2波長用偏向光学素子1に入射する光と発光点2Aから入射する光との傾斜角 $\theta$ と、2波長用偏向光学素子1による回折角 $\theta_1$ が一致するように回折格子のピッチPを決める。このように決めることにより、2波長用回折光学素子1を透過した波長 $\lambda_1$ の直進透過光と波長 $\lambda_2$ の回折光との光軸が一致した2波長光源装置が得られる。

【0020】つぎに本発明の、2波長用回折光学素子を搭載した光ヘッド装置について説明する。本発明の光ヘッド装置は、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ の光を出射する2波長用半導体レーザと、2波長用半導体レーザからの出射光を光記録媒体に集光する対物レンズと、集光されて光記録媒体の情報記録面で反射した反射光を受光する光検出器と、さらに上記の2波長用回折光学素子を備えている。そして、この2波長用回折光学素子が2波長用半導体レーザと対物レンズとの間の光路中、または光検出器と対物レンズとの間の光路中に設置されている。

【0021】図3(a)、図3(b)では、2波長用回折光学素子1を、2波長用半導体レーザ2とビームスプリッタ6との間に配置している。発光点2Aから出射された波長 $\lambda_1$ の光は、図3(a)に示すように2波長用回折光学素子1を透過し、一方、発光点2Bから出射された波長 $\lambda_2$ の光は、図3(b)に示すように2波長用回折光学素子1により回折されて波長 $\lambda_1$ の光と光軸が一致する。その後2つの波長の光は、コリメートレンズ4を経て対物レンズ3によって光ディスク5上に集光され、反射された後に戻り光となる。

【0022】波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光は同じ光軸上にあるため、ビームスプリッタ6により反射された波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光は、いずれも同一の光検出器7の受光面に集光する。したがって、同一の光検出器を用いてDVD系の波長 $\lambda_1$ の信号光とCD系の波長 $\lambda_2$ の信号光の検出が、光検出器の面積を増大させずに実現できる。

【0023】次に本発明の2波長用回折光学素子を搭載した光ヘッド装置の他の例について説明する。図4

(a)、図4(b)では2波長用回折光学素子1を、ビ

ームスプリッタ6と受光素子7との間に配置している。発光点2A(図4(a))から出射された波長 $\lambda_1$ の光と発光点2B(図4(b))から出射された波長 $\lambda_2$ の光は、コリメートレンズ4を経て対物レンズ3によって光ディスク5上に集光され、反射された後に戻り光となる。

【0024】波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光は異なる光軸上にあるが、ビームスプリッタ6により反射された波長 $\lambda_1$ の光は図4(a)に示すように2波長用回折光学素子1を透過し光検出器7に集光する。一方波長 $\lambda_2$ の光は図4(b)に示すように2波長用光学素子1により回折されて、波長 $\lambda_1$ の光と同一の光検出器7の受光面に集光する。したがって、同一の光検出器を用いてDVD系の波長 $\lambda_1$ の信号光とCD系の波長 $\lambda_2$ の信号光の検出が、光検出器の面積を増大させることなく実現できる。

【0025】本発明における擬似ブレード回折格子の格子ピッチPを空間的に(格子位置により)変化させ、かつ回折格子を上から平面的に見たときの格子を曲線状にしたホログラム回折格子とし、波長 $\lambda_2$ の回折光に空間的な位相変化を付与してもよい。位相変化を付与することで、波長 $\lambda_2$ の回折光の受光面上への集光性をさらに改善できる。図3(a)、図3(b)、図4(a)および図4(b)では、コリメートレンズ4と対物レンズ3を用いた構成を示したが、対物レンズ3のみを用いて2波長用半導体レーザ2からの出射光を光ディスクに集光する構成でもよい。

#### 【0026】

【実施例】「例1」図1を用いて本例の2波長用回折光学素子を説明する。本例の2波長用回折光学素子1には、DVD系の波長 $\lambda_1=650\text{nm}$ の光とCD系の波長 $\lambda_2=790\text{nm}$ の光が入射し、その断面が図1に示されている。ここで、擬似ブレード回折格子を形成する光学材料は屈折率 $n=1.46$ の合成石英である。格子は、格子ピッチPが $30\mu\text{m}$ 、各段差dが全て同じ $1.34\mu\text{m}$ であり、格子の形状は、段数 $N=4$ の階段状ステップを有する擬似ブレード回折格子となっている。このとき光路差は $616.4\text{nm}$ であり、 $\lambda_1=650\text{nm}$ よりも小さく、また $(N-1)\times\lambda_2/N=592.5\text{nm}$ よりも大きかった。

【0027】この擬似ブレード回折格子は、1つの素子の大きさが $4\text{mm}\times 4\text{mm}\times 0.53\text{mm}$ であり、合成石英をドライエッチング法にて加工し、作製した。本例では、波長 $\lambda_1$ の入射光の65%以上を透過させるとともに、波長 $\lambda_2$ の入射光の65%以上を、 $\theta_1=\sin^{-1}(\lambda_1/P)=1.51^\circ$ の回折角度で回折させることができる2波長用回折光学素子が得られた。

【0028】「例2」本例の2波長光源装置は、図2に示す2波長用半導体レーザ2と、例1で得られた2波長用回折光学素子1とから構成されている。2波長用半導体レーザ2は、図2に示すようにDVD系の波長 $\lambda_1=$

650nmの光の発光点2AとCD系の波長 $\lambda_1 = 790$ nmの光の発光点2Bとが100 $\mu$ mの間隔Wを有しており、2つの発光点からそれぞれの波長の光を出射する。2波長用半導体レーザ2の発光点2A、2Bと2波長用回折光学素子1の回折格子面との間隔Lは、ほぼ5mmであり、図示しない金属製のパッケージに両素子を収納し、固定した。

【0029】本例の2波長光源装置においては、波長 $\lambda_1$ の入射光の65%以上を透過させるとともに、波長 $\lambda_2$ の入射光の65%以上を波長 $\lambda_1$ の透過光の光軸と同一方向に回折させ、かつ2つの波長の光の光軸を重ねることができた。すなわち、波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光の光軸が一致し、2つの波長の光を同一方向に出射する2波長光源装置が実現した。

【0030】「例3」本例の2波長用の光ヘッド装置は、例1で得られた2波長用回折光学素子1が、図3(a)、図3(b)に示すように2波長用半導体レーザ2とビームスプリッタ6との間に配置された構成となっている。本発明の2波長用回折光学素子1を使用したため、2波長用半導体レーザ2の異なる発光点2A、2Bからの2つの出射光の光軸を一致させることができ、一つの光検出器で2つの出射光を受光できた。また、2波長用回折光学素子1の擬似ブレード回折格子を段数 $N = 4$ の階段状ステップとしたので、高い透過率と高い回折効率を得られ、光の利用効率が高かった。その結果、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ の光いずれも同一の光検出器の受光面に効率よく集光され、少ない部品点数でS/Nのよい安定した情報の記録・再生ができた。

【0031】「例4」本例の2波長用光ヘッド装置は、例1で得られた2波長用回折光学素子1が、図4(a)、図4(b)に示すように、ビームスプリッタ6と光検出器7との間に配置された構成となっている。本発明の2波長用回折光学素子1を使用したため、2波長用半導体レーザ2の異なる発光点2A、2Bからの2つの出射光の光軸を一致させることができ、一つの光検出器で2つの出射光を受光できた。また、2波長用回折光学素子1の擬似ブレード回折格子を段数 $N = 4$ の階段状ステップとしたので、高い透過率と高い回折効率を得られ、光の利用効率が高かった。その結果、波長 $\lambda_1$ の光および波長 $\lambda_2$ の光いずれも同一の光検出器の受光面に効率よく集光され、少ない部品点数でS/Nのよい安\*

\* 定した情報の記録・再生ができた。

【0032】

【発明の効果】本発明の2波長用回折光学素子は、従来の擬似ブレード回折格子よりも少ない段数の階段状ステップで、光の高い透過率と高い回折効率を得ることができ、光の利用効率を高めることができる。

【0033】また、本発明の2波長用回折光学素子を用い、この素子と発光点位置の異なる2波長用半導体レーザとを組み合わせることで搭載した光ヘッド装置では、光ディスクからの反射信号光を同一の光検出器の受光面に集光させることができるため、少ない部品点数でS/Nの高い安定した情報の記録・再生ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の2波長用回折光学素子の1例を示す概略側面図。

【図2】本発明の2波長光源装置の1例を示す側方断面図。

【図3】図1の2波長用回折光学素子を有し2波長用半導体レーザを用いた本発明の光ヘッド装置の1例を示す概略断面図であって、(a)波長 $\lambda_1$ の出射光が進行する様子を示す図、(b)波長 $\lambda_2$ の出射光が進行する様子を示す図。

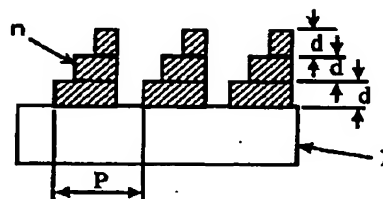
【図4】図1の2波長用回折光学素子を有し2波長用半導体レーザを用いた本発明の光ヘッド装置の他の例を示す概略断面図であって、(a)波長 $\lambda_1$ の出射光が進行する様子を示す図、(b)波長 $\lambda_2$ の出射光が進行する様子を示す図。

【図5】2波長用半導体レーザを用いた従来の光ヘッド装置の概略断面図であって、(a)波長 $\lambda_1$ の出射光が進行する様子を示す図、(b)波長 $\lambda_2$ の出射光が進行する様子を示す図。

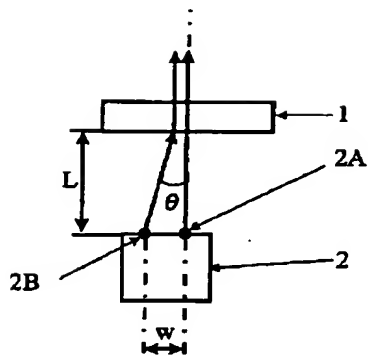
【符号の説明】

- 1：2波長用回折光学素子
- 2：2波長用半導体レーザ
- 2A、2B：発光点
- 3：対物レンズ
- 4：コリメートレンズ
- 5：光記録媒体
- 6：ビームスプリッタ
- 7：光検出器
- 11：擬似ブレード回折格子

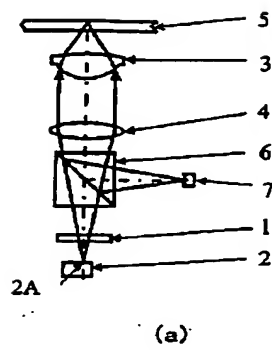
【図1】



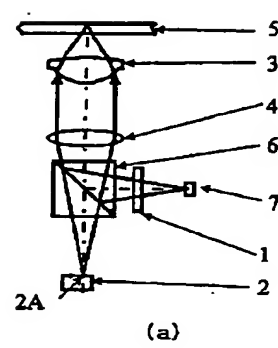
【図2】



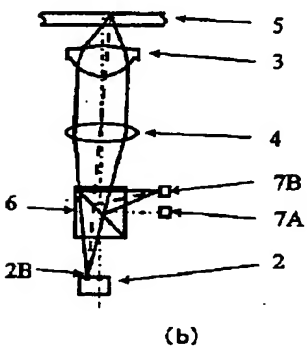
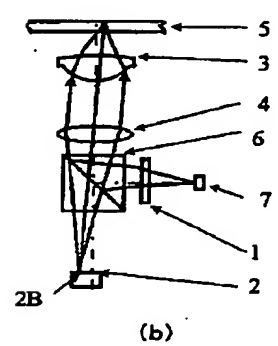
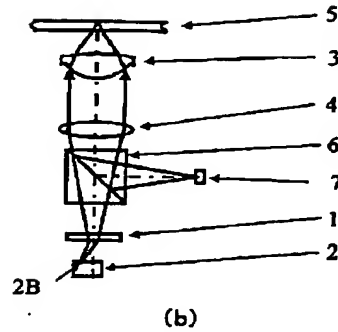
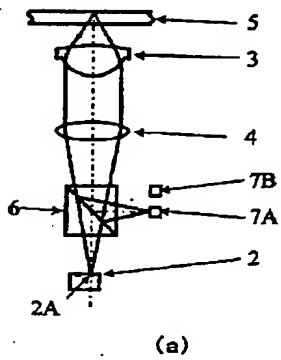
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H01S 5/40

識別記号

FI  
H01S 5/40

テーマコード(参考)